

Docket No.: E-41409

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : LUDWIG WIERES

Filed : Concurrently herewith

Title : HONEYCOMB BODY, IN PARTICULAR CATALYST CARRIER  
BODY, FOR MOTORCYCLE OR DIESEL APPLICATIONS

Jc857 U.S. PTO  
09/992285  
11/19/01

CLAIM FOR PRIORITY

*HJ*  
*D. G.*  
*4-8-02*

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119,  
based upon the German Patent Application 199 25 390.0, filed June 2, 1999.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted  
herewith.

Respectfully submitted,



For Applicant

WERNER H. STEMER  
REG. NO. 34,956

Date: November 19, 2001

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/tk

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



jc857 U.S. PTO  
09/992285  
11/19/01

## Bescheinigung

Die Emitec Gesellschaft für Emissionstechnologie mbH in Lohmar/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Katalysator-Trägerkörper für Zweirad- oder Dieselanwendungen"

am 2. Juni 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole F 01 N, B 01 D und B 01 J der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 14. April 2000

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Aktenzeichen: 199 25 390.0

Brand

Emitec Gesellschaft für  
Emissionstechnologie mbH  
Hauptstraße 150  
53797 Lohmar

01. Juni 1999  
E41409 KA/ly13

5

### **Katalysator-Trägerkörper für Zweirad- oder Dieselanwendungen**

10 Die vorliegende Erfindung betrifft einen aus geschichteten oder gewickelten Blechlagen hergestellten Wabenkörper, wie er insbesondere als Katalysator-Trägerkörper für Abgasreinigungsanlagen Anwendung findet. Solche Wabenkörper sind typischerweise aus abwechselnden Lagen von glatten und gewellten Blechen oder aus abwechselnden Lagen unterschiedlich strukturierter Bleche durch Wickeln oder Schichten hergestellt. Solche Wabenkörper sind beispielsweise in der WO 94/13939 beschrieben.

15

Da in Abgasanlagen von Verbrennungsmotoren typischerweise hohe Temperaturen und eine korrosive Umgebung herrschen, wurden als Materialien 20 für solche Wabenkörper bisher im wesentlichen hochtemperaturkorrosionsfeste Legierungen, d. h. Stahllegierungen mit hohem Chrom- und Aluminiumgehalt eingesetzt.

Obwohl allgemein bekannt ist, daß sich rostfreie Stähle mit zunehmendem 25 Aluminiumgehalt immer schwerer verarbeiten lassen, so daß während des Walzprozesses das Material immer wieder geglättet werden muß, zeichnete sich eine Entwicklung hin zu höheren Aluminiumgehalten in metallischen Wabenkörpern ab. Dies läßt sich beispielsweise schon aus der US 4,602,001 entnehmen, wobei dort versucht wird, die schwere Verarbeitbarkeit von Stahl mit 30 hohem Aluminiumgehalt dadurch zu kompensieren, daß das Aluminium erst später durch zusätzliche Aluminiumschichten und Diffusion hinzugefügt wurde.

Auch aus der DE 44 10 744 ist eine Tendenz zu hohen Aluminiumgehalten erkennbar, auch wenn dort die elektrischen Eigenschaften im Vordergrund stehen.

Gleichzeitig ist auch eine Entwicklung hin zu dünneren Blechlagen erkennbar, da 5 eine geringere Masse in einem Katalysator-Trägerkörper das Kaltstartverhalten günstig beeinflußt und dünne Wände einen geringeren Druckverlust verursachen. Je dünner jedoch die Blechlagen werden, desto ungünstiger wird das Verhältnis von vorhandenem Aluminium zur Oberfläche, welches für die Langzeit-Korrosionsbeständigkeit der Blechlagen entscheidend ist. Dies erklärt die 10 Tendenz zu steigenden Aluminiumgehalten bei dünneren Folien, obwohl dadurch die Walzprozesse erheblich erschwert werden.

Die Tendenz zu immer dünneren Metallblechen in Wabekörpern ist beispielsweise auch aus der DE 44 18 630 zu entnehmen.

15 Inzwischen hat sich jedoch herausgestellt, daß es besondere Anwendungsfälle für metallische Wabekörper gibt, bei denen die obigen Überlegungen nicht zutreffen. Es sind dies insbesondere Anwendungen für die Abgasanlagen von Zweirädern, in denen so große mechanische Belastungen auftreten, daß dickere 20 Folien eingesetzt werden müssen. Außerdem gibt es Anwendungen für metallische Wabekörper in Abgasreinigungsanlagen von Dieselmotoren, in denen sehr viel geringere Temperaturen herrschen als in den Abgassystemen von Otto-Motoren. Für beide Anwendungsfälle sind daher die generellen Überlegungen für andere Anwendungsfälle von Wabekörpern nicht unbedingt 25 zutreffend.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, gerade für diese Anwendungsfälle geeignete, besonders preisgünstig herstellbare Wabekörper anzugeben.

30 Diese Aufgabe wird durch einen Wabekörper gemäß dem Anspruch 1 oder 2 insbesondere für Abgasreinigungsanlagen von Zweirädern und durch einen

Wabenkörper gemäß Anspruch 5 für Abgasreinigungsanlagen von Dieselfahrzeugen gelöst. Vorteilhaft Ausgestaltungen sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

5 Neuere Entwicklungen bei der Herstellung von Metallblechen mit hohen Aluminiumgehalten basieren auf mehrstufigen Verfahren, bei denen zunächst Stahlblech mit geringerem Aluminiumgehalt bis zu einer bestimmten Dicke heruntergewalzt wird, wobei anschließend in einem zweiten Verfahrensteil der Aluminiumgehalt erhöht und die endgültige Dicke erreicht wird. Die Erhöhung  
10 des Aluminiumgehaltes kann durch das Aufwalzen von Aluminiumfolie oder durch Feueraluminieren oder auch durch Aluminiumtauchverfahren erreicht werden. Im Zuge solcher Herstellungsprozesse wurden Walzverfahren entwickelt, die Stähle mit einem Aluminiumgehalt von maximal 4,5 % relativ kostengünstig walzen können, insbesondere ohne häufiges Zwischenglühen.

15 Die vorliegende Erfindung macht sich nun die Erkenntnis zu Nutze, daß solche Materialien trotz eines Aluminiumgehaltes unter 4,5 oder sogar unter 4 % genügend hochtemperaturkorrosionsbeständig sind, wenn sie in Wabenkörpern mit einer Dicke der Blechlagen von mehr als 0,06 mm, vorzugsweise mehr als  
20 0,08 mm eingesetzt werden. Bei so dicken Blechlagen ist das Verhältnis des insgesamt vorhandenen Aluminiums zur Oberfläche bei 3 oder 4 % Aluminiumgehalt sogar besser als bei Blechlagen einer Dicke von beispielsweise 0,03 mm und einem Aluminiumgehalt von 6 %. Da Aluminium bei hohen Temperaturen in Stahl sehr schnell diffundiert, gelangt auch bei geringeren  
25 Aluminiumgehalten in dicken Blechlagen genügend Aluminium an die Oberfläche, um dort eventuelle Schäden in der schützenden Oxydschicht durch Neubildung von Aluminiumoxyd auszugleichen.

Für Blechlagen mit einer Dicke über 0,06 mm ergibt sich eine Näherungsformel,  
30 nach der der Aluminiumgehalt (in Gewichtsprozent) zwischen 6 und 12 %, insbesondere zwischen 8 und 10 %, multipliziert mit 0,02 mm dividiert durch die

Dicke der Blechlagen liegen sollte. Auf diese Weise ist das Verhältnis von insgesamt vorhandenem Aluminium zur Oberfläche in diesen Blechen immer günstiger als in einem Blech von 0,02 mm Dicke und 6 % Aluminiumgehalt.

- 5 Die hohen mechanischen Belastungen in Abgasreinigungsanlagen von Zweirädern und einige Anwendungsfälle machen es erforderlich, dort Bleche von einer Dicke zwischen 0,08 und 0,12 mm einzusetzen. Für diese Anwendungsfälle eignen sich daher Bleche mit einem Aluminiumgehalt von 1 bis 4,5 %. Typischerweise weisen solche Stahlbleche einen Chromgehalt von 15 bis 25 % und einen gewissen Anteil an seltenen Erden auf, wobei für diese und andere Anteile in rostfreien Stählen auch im vorliegenden Falle die bekannten Bedingungen gelten.
- 10

Natürlich lassen sich mit dickeren Blechlagen keine ganz feinen Strukturen herstellen, so daß die erfundungsgemäßen Wabenkörper typischerweise zwischen 15 200 und 600 cpsi (cells per square inch) aufweisen.

Ein besonderer wirtschaftlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt darin, daß das Material für Katalysator-Trägerkörper für Zweiräder aus einem anderen Produktionsprozeß abgezweigt werden kann. Dies erlaubt es, selbst bei geringeren Mengen des benötigten Materials, dieses sehr wirtschaftlich verfügbar zu machen. Eine gesonderte Herstellung bestimmter Schmelzen und das Walzen von Spezialfolien für relativ kleine Stückzahlen von Abgasreinigungsanlagen von Zweirädern ließe sich nicht in ähnlicher Weise wirtschaftlich durchführen. Da jedoch rostfreie Stähle mit einem Aluminiumgehalt von 1 bis 4,5 % für die oben erwähnten mehrstufigen Prozesse mit späterer Erhöhung des Aluminiumgehaltes ohnehin benötigt werden, ergibt sich die Möglichkeit, einen Teil dieses Materials direkt für die Herstellung von Wabenkörpern zu verwenden, zumal es mit einer geeigneten Dicke als Zwischenprodukt vor der Erhöhung des Aluminiumgehaltes ohnehin hergestellt wird.

Eine ähnliche Überlegung gilt für Abgasreinigungsanlagen von Dieselfahrzeugen. In diesen Anlagen herrschen weit geringere Temperaturen als in den Abgasreinigungsanlagen von Otto-Motoren, so daß aus diesem Grunde ein geringerer Aluminiumgehalt und die damit verbundene geringere

5 Hochtemperaturkorrosionsbeständigkeit toleriert werden kann. Hier brauchen die Bleche zwar aus mechanischen Gründen nicht so dick zu sein wie bei Zweirädern, jedoch wird auch kein so hohes Verhältnis von Gesamtaluminiumgehalt zur Oberfläche benötigt. Die wie oben beschrieben aus einem Produktionsprozeß abgezweigten Folien mit Aluminiumgehalten zwischen 1 und 4,5 % können daher

10 weiter heruntergewalzt werden bis zu einer geeigneten Dicke von beispielsweise 0,03 bis 0,06 mm und dann trotz des geringeren Aluminiumgehaltes problemlos in Abgasreinigungsanlagen von Dieselfahrzeugen eingesetzt werden. Auch hier entsteht ein enormer wirtschaftlicher Vorteil durch die Vermeidung gesonderter Herstellungsprozesse.

15 Zur Veranschaulichung der vorliegenden Erfindung ist ein typischer metallischer Katalysator-Trägerkörper in der Zeichnung dargestellt.

In einem Mantelrohr 5 befindet sich ein aus glatten 2 und gewellten 3 Blechlagen

20 hergestellter Wabenkörper 1, dessen Bleche eine Dicke d von 0,08 bis 0,12 mm aufweisen. Die Blechlagen 2, 3 formen von Abgas durchströmbar Kanäle 4 vorzugsweise von einer solchen Größe, daß der Wabenkörper zwischen 200 und 600 cpsi aufweist. Die Blechlagen bestehen aus einem Edelstahl mit 15 bis 25 Gewichtsprozent Chrom vorzugsweise 18 bis 22 %, typischen Anteilen

25 bestimmter seltener Erden wie sie zur Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit bekannt sind und einen Aluminiumgehalt von 1 bis 4,5 %, insbesondere 2 bis 4 %.

Die vorliegende Erfindung erlaubt die besonders kostengünstige Herstellung qualitativ an die Umgebungsbedingungen angepaßter Katalysator-Trägerkörper

30 für Abgasreinigungsanlagen von Zweirädern oder Dieselfahrzeugen.

Emitec Gesellschaft für  
Emissionstechnologie mbH

01. Juni 1999  
E41409 KA/ly13

5

**Bezugszeichenliste**

- 1      **Wabenkörper**
- 2      **glatte Blechlage**
- 10     3      **gewellte Blechlage**
- 4      **Kanäle**
- 5      **Mantelrohr**
- d      **Dicke der Blechlagen**

Emitec Gesellschaft für  
Emissionstechnologie mbH

01. Juni 1999  
E41409 KA/ly13

5

### Patentansprüche

1. Wabenkörper (1), insbesondere Katalysator-Trägerkörper für Abgasreinigungsanlagen von Zweirädern, aus geschichteten oder gewickelten Blechlagen (2, 3), welche zumindest in Teilbereichen so strukturiert sind, daß sie von Abgas durchströmbar Kanäle (4) bilden, wobei die Blechlagen (2, 3) aus einem Edelstahl bestehen, eine Dicke von mehr als 0,06 mm aufweisen und einen Aluminiumgehalt in Gewichtsprozent haben, der zwischen 6 und 12 % multipliziert mit 0,02 mm dividiert durch die Dicke (d) der Blechlagen (2, 3) liegt.
2. Wabenkörper (1), insbesondere Katalysator-Trägerkörper für Abgasreinigungsanlagen von Zweirädern, aus geschichteten oder gewickelten Blechlagen (2, 3), welche zumindest in Teilbereichen so strukturiert sind, daß sie von Abgas durchströmbar Kanäle (4) bilden, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechlagen (2, 3)
  - aus einem Edelstahl bestehen, der 15 – 25 % (Gewichtsprozent) Chrom, 0,02 bis 0,2 % seltene Erden, insbesondere Yttrium und/oder Lanthan und/oder Cer enthält und zwischen 1 und 4,5 % Aluminium aufweist,
  - eine Dicke (d) von mehr als 0,06 mm aufweisen.
3. Wabenkörper (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke (d) der Blechlagen (2, 3) 0,08 bis 0,12 mm beträgt.

30

4. Wabenkörper (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Kanäle (4) in dem Wabenkörper (1) zwischen 200 und 600 cpsi (cells per square inch) beträgt.
5. Wabenkörper (1) als Katalysator-Trägerkörper für Abgasreinigungsanlagen von Dieselfahrzeugen, aus geschichteten oder gewickelten Blechlagen (2, 3), welche zumindest in Teilbereichen so strukturiert sind, daß sie von Abgas durchströmbar Kanäle (4) bilden, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechlagen (2, 3) aus einem Edelstahl bestehen, der 15 – 25 % (Gewichtsprozent) Chrom, 0,02 bis 0,2 % seltene Erden, insbesondere Yttrium und/oder Lanthan und/oder Cer enthält und zwischen 1 und 4,5 % Aluminium aufweist.
6. Wabenkörper (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Aluminiumgehalt 2 bis 4 % beträgt.
7. Wabenkörper (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechlagen (2, 3) durch Walzen hergestellt sind, insbesondere aus einem Produktionsprozeß zur Herstellung von feueraluminiertem Material vor einer Erhöhung des Aluminiumgehaltes entnommen sind.

Emitec Gesellschaft für  
Emissionstechnologie mbH

01. Juni 1999  
E41409 KA/ly13

5

### **Zusammenfassung**

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wabenkörper (1) aus geschichteten oder gewickelten Blechlagen (2, 3,), welche zumindest in Teilbereichen so strukturiert sind, daß die von Abgas durchströmmbare Kanäle (4) bilden. Erfindungsgemäß bestehen die Blechlagen (2, 3) aus einem Edelstahl, der 15 bis 25 % Chrom, typische für die Hochtemperaturkorrosionsbeständigkeit erforderliche seltene Erden und einen Aluminiumgehalt zwischen 1 und 4,5 % aufweist. Trotz des geringen Aluminiumgehaltes eignet sich ein solcher Wabenkörper als Katalysator-Trägerkörper für Abgasreinigungsanlagen von Zweirädern, wenn die Blechlagen (2, 3) eine Dicke (d) von mehr als 0,06 mm, vorzugsweise 0,01 bis 0,12 mm aufweisen. Auch mit geringerer Dicke (d) eignen sich solche Blechlagen noch für den Einsatz in Abgasreinigungsanlagen von Dieselfahrzeugen, da dort geringeren Temperaturen von dem allgemeinen unter 800 °C herrschen. Blechlagen (2, 3,) von Aluminiumgehalten zwischen 1 und 4,5 % lassen sich aus anderen Produktionsprozessen abzweigen, bevor der Aluminiumgehalt durch Zusatzverfahren erhöht wird. Dadurch stehen solche Materialien sehr preisgünstig zur Verfügung.

25 **Fig.**

1/1

